

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

②7 EP 0 456 464 B1

⑩ DE 691 11 508 T 2

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**G 11 B 17/04**  
G 11 B 17/08  
G 11 B 17/12

PD020084

②1 Deutsches Aktenzeichen:	691 11 508.7
②6 Europäisches Aktenzeichen:	91 304 110.9
②8 Europäischer Anmeldetag:	7. 5. 91
②7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	13. 11. 91
②7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	26. 7. 95
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	11. 4. 96

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
09.05.90 US 518475

⑦3 Patentinhaber:  
Dennis, James T., Oklahoma City, Okla., US

⑦4 Vertreter:  
GRAMM, LINS & PARTNER, 38122 Braunschweig

②4 Benannte Vertragsstaaten:  
AT, DE, ES, FR, GB, IT, NL

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Automatischer Wechsler für Digitalplatten.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 691 11 508 T 2

DE 691 11 508 T 2

## Hintergrund der Erfindung

### Erfindungsgebiet

5

Diese Erfindung betrifft im allgemeinen Wechselgeräte für digitale Schallplatten (CD-Wechsler), die in der Lage sind, Schallplatten zu lesen oder zu beschreiben, im speziellen Wechselgeräte für digitale Schallplatten (CD-Wechsler), die in der Lage sind, Hintergrundmusik und Video-Informationen abzuspielen.

10

### Stand der Technik

15

Wechselgeräte für digitale Schallplatten (CD-Wechsler), die in der Lage sind, automatisch eine Vielzahl von digitalen Schallplatten abzuspielen, sind bekannt. Ein Typ eines solch bekannten Wechslers verwendet Kassetten, die jeweils eine Vielzahl von bespielten Schallplatten (CD's) aufnehmen können. Eine Kassette wird mit Schallplatten bestückt und in den Wechsler eingeschoben, wobei die Schallplatten aufeinanderfolgend in jeder beliebigen Reihenfolge abgespielt werden.

20

Bei einem anderen Typ von Schallplatten-Wechsler wird ein mit einer Vielzahl von Schallplatten bestücktes Karussell eingesetzt, um einzelne Schallplatten aufeinanderfolgend in eine Position über einen Abspielmechanismus zu bringen. Sobald die Schallplatte in Position ist, wird der Abspielmechanismus, der sich unterhalb der Karussells befindet, angehoben und hebt die Schallplatte aus dem Karussell in eine Abspielposition, in der die Schallplatte abgespielt wird. Solche Karuselle können vom Oberteil des Wechslers, zum Beispiel durch Öffnen eines Staubschutzes, zugänglich sein oder sich in einer beweglichen Schublade oder Einsatz befinden. Andere Typen von Schallplatten-Wechslern verwenden eine Vielzahl von einzelnen Einsätzen, die wie Schubladen ausgezogen und eingezogen werden, wobei jeder Einsatz eine in einer ausgewählten Reihenfolge abzuspielende

30

35

einzelne Schallplatte aufnimmt. Weiterhin verwenden andere Wechsler solch einen einzelnen Abspiel-Einsatz zum einzelnen Abspielen und eine Kassette zum Abspielen von mehreren Schallplatten.

5

Während diese Wechsler zwar das Abspielen von mehreren Schallplatten ermöglichen, erfordern die eine Kassette verwendenden Systeme, daß sogar, wenn nur eine einzelne Schallplatte abgespielt werden soll, die Kassette vor Abspielen einer Schallplatte bestückt wird. Ebenso erfordern eine Kassette verwendende Systeme, daß das Abspielen unterbrochen wird, wenn die Schallplatten in der Kassette gewechselt werden sollen. Darüber hinaus ist es schwierig, sich die Reihenfolge zu merken, in der die Schallplatten in der Kassette angeordnet sind.

15

Systeme, die ein Karussell verwenden, das in einer Schublade oder Einsatz enthalten ist, erfordern ebenfalls, daß das Abspielen unterbrochen wird, wenn eine Schallplatte aus dem Karussell entfernt oder in dieses eingelegt werden soll, wobei alle Karussell-Systeme einen Mechanismus zum Auf- und Abbewegen des Abspielmechanismus mit dem Lesekopf während eines Wechselzyklus erfordern. Darüber hinaus wird das Karussell relativ groß, wenn es dafür entworfen wird, eine große Anzahl, zum Beispiel mehr als drei Schallplatten, unterzubringen.

25

#### Zusammenfassung der Erfindung

30

Ein Wechsler gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 ist aus der GB-A-1534057 bekannt. Folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Wechselgerät für Schallplatten bereitzustellen, das es erlaubt, Schallplatten zur Einheit dazuzugeben oder zu entfernen oder die Reihenfolge der Schallplatten zu verändern, ohne das Abspielen zu unterbrechen und die es vorzugsweise erlaubt, eine einzelne Schallplatte bequem abzuspielen.

35

Die Erfindung schafft ein Wechselgerät nach Anspruch 1 für digitale Schallplatten, das drei Stationen enthält: eine Ladestation, eine Abspielstation und eine Ablagestation und ein Transportmittel zum sequentiellen Transport von digitalen Schallplatten zwischen den drei Stationen. Das charakteristische Merkmal der Erfindung ist, daß das Transportmittel Mittel umfaßt zum sequentiellen:

- (a) Anheben einer digitalen Schallplatte, die von der Ladestation zur Abspielstation transportiert werden soll, in eine angehobene Position;
- (b) Transport der Schallplatte in der angehobenen Position zur Abspielstation;
- (c) Absenken der Schallplatte auf eine Abspielebene in der Abspielstation;
- (d) Anheben der Schallplatte von der Abspielebene in die angehobene Position nach Abspielen;
- (e) Transport der Schallplatte aus der Abspielstation in die angehobene Position zur Ablagestation;
- und
- (f) Absenken der Schallplatte in der Ablagestation.

Vorzugsweise weist das Transportmittel antreibende und angetriebene Elemente auf, die miteinander im Reibschluß stehen, um eine Reibungskupplung zu bilden, wobei die Anhebe- und Absenkmittel Nockenmittel umfassen, wobei eine relative Drehbewegung zwischen den antreibenden und angetriebenen Elementen über die Nockenmittel in ein Anheben und Absenken des Transportmittels umgesetzt wird. Vorzugsweise bewegt sich das Transportmittel auf einem zyklischen Weg um eine zentrale Achse herum von der Ladestation über die Abspielstation zur Ablagestation und anschließend zurück zur Ladestation, um eine andere Schallplatte zum Abspielen aufzunehmen. Die in eine Richtung verlaufende Bewegung beseitigt die Notwendigkeit eines bidirektionalen Motors und vereinfacht die Steuerelektronik sowie den Führungs- und Stoppmechanismus. Jedenfalls kann ein bidirektionaler Antrieb, zum Beispiel in Situationen, wo es erforderlich ist, die relativen Positionen der drei Stationen

nen zu verändern, verwendet werden. Zum Beispiel können die drei Stationen in einem linearen Schema angeordnet sein und ein bidirektionaler Lineartransport zum Transportieren der Schallplatten zwischen den Stationen verwendet werden. In einer anderen Ausgestaltung können die Schallplatten zwischen den Stationen in einer gekrümmten bidirektionalen Bewegung mittels eines sich hin und her schwenkenden Transport-Elementes, ähnlich einer Bewegung eines Kraftfahrzeugscheibenwischers, transportiert werden.

In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt das Transportmittel einen Roboterarm, der einen Aufnahmekopf zum Aufnehmen einzelner Platten beinhaltet. Die Ladestation umfaßt vorzugsweise eine Spindel zum Aufnehmen entweder einer Schallplatte oder eines Stapels von zwei oder mehreren Schallplatten. Ein Roboterarm, der einen Aufnahmekopf zum Aufnehmen der Schallplatten beinhaltet, wird verwendet, um die oberste Schallplatte in einem Stapel in der Ladeposition durch das Mittelloch in der Schallplatte zu erfassen und zur Abspielstation zu transportieren, wo sie mit dem Arm in die Spielposition abgesenkt wird. Der Aufnahmekopf im Roboterarm übt Druck auf die Oberseite der Schallplatte aus und ist frei rotierbar und hält die Schallplatte im Reibschluß mit einem Antriebsmechanismus, der die Schallplatte während des Abspielens dreht. Sobald das Abspielen beendet ist, trägt der Roboterarm die Schallplatte zur Ablagestation und plaziert diese über eine andere Spindel, wo Schallplatten, die abgespielt worden sind, gestapelt werden. Solch ein Roboterarm dreht sich vorzugsweise um eine Achse, die äquidistant zu den Lade-, Abspiel- und Ablage-Stationen ist, so daß eine einfache Drehbewegung des Roboterarms erreicht werden kann. Der Roboterarm wird über einen Reibmechanismus angetrieben, der eine relative Bewegung zwischen dem Antriebsmotor und dem Arm gestattet. Der Arm wird in seinen verschiedenen Stationen mittels Anschlägen oder anderen Stoppern geführt, die sich auf der Basis des Wechslers befinden, um die Notwendigkeit eines Präzisions-Antriebs-Mechanismus für den Arm zu beseitigen. Vorzugsweise rotiert der Roboterarm in einer einzelnen Bewegung von der Ladestation über

die Abspielstation zur Ablagestation und anschließend zurück zur Ladestation, um eine andere Schallplatte zum Abspielen aufzunehmen.

- 5      Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorzugsweise anstelle des Roboterarms ein drehbarer Tisch oder Karussell verwendet, um die Schallplatten zur Abspielstation zum Abspielen und nach vollständigem Abspielen von der
- 10      Vielzahl von schallplattenaufnehmenden Orten oder Ausnehmungen zur Aufnahme von abgespielten Schallplatten auf. Jedes Mal, wenn eine neue Schallplatte abgespielt werden soll, wird das Karussell emporgehoben und rotiert, um die abzuspielende Schallplatte oberhalb des Lesekopfes in der Abspielstation zu
- 15      platzieren, während irgendeine Schallplatte, die gerade simultan abgespielt worden ist, angehoben und vom Lesekopf weg bewegt wird. Sobald eine neue abzuspielende Schallplatte oberhalb des Lesekopfes angeordnet worden ist, senkt sich das Karussell, um die Schallplatte in Abspielposition zu bringen.
- 20      Ein vertikal verfahrbarer Rückhaltearm sinkt mit einem rotierbaren Feststellkopf ab, der den Mittelpunkt der Schallplatte in der Abspielposition berührt, um die Schallplatte zu zentrieren und eine nach unten gerichtete Kraft auf die Schallplatte auszuüben, um diese in einen Reibschluß mit dem Abspielmechanismus zu bringen. Wie im Falle des Roboterarmes
- 25      wird das Karussell vorzugsweise mittels einer Rutschkupplung angetrieben, die eine relative Bewegung zwischen dem Karussellantriebsmotor und dem Karussell verhindert, wobei das Karussell vorzugsweise in der Abspielposition mit Hilfe von Führungsstoppfern auf der Basis geführt wird, um die Notwendigkeit eines Präzisionsservomotors zum Antreiben des Karussells zu
- 30      beseitigen.

Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 ist eine Skizzenansicht einer ersten Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Schallplatten-Wechslers, der einen Roboterarm verwendet;

Figur 2 ist eine Querschnittsansicht, die entlang der Linie 2-2 aus Figur 1 einen Roboterarm zeigt, der in der Abspielposition positioniert ist;

Figur 3 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 3-3 aus Figur 1, die ebenfalls den Roboterarm in der Abspielposition zeigt;

Figur 4 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 4-4 aus Figur 3, die die Nocke zeigt, die den Betrieb des Roboterarms steuert;

Figur 5 ist eine Teilansicht entlang der Linie 5-5 aus Figur 3, die ebenfalls die Nocke zeigt, die den Roboterarm steuert;

Figur 6 ist eine perspektivische Ansicht des angetriebenen Elementes, das mit der Nocke zusammenwirkt, um eine Kupplung zu bilden, die den Roboterarm antreibt und einen Schalter betätigt, der dem Arm-Antriebsmotor Energie zuführt;

Figur 7 ist ein entwickeltes Nockenprofil der Nocke, die den Roboterarm hebt und rotieren läßt;

Figur 8 ist eine perspektivische Ansicht des Aufnahmekopfes, der in das Mittelpunktloch einer Schallplatte eingreift;

Figur 9 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 9-9 aus Figur 3, die Details des Aufnahme-Kopfes des Roboterarms zeigt;

Figur 10 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 10-10 aus Figur 9, die weitere Details des Aufnahme-Kopfes des Roboterarms zeigt, wenn sich der Roboterarm in der Abspielposition befindet;

Figur 11 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht eines der Stifte im Aufnahmekopf des Roboterarms;

Figuren 12 bis 14 sind Querschnittsansichten des Aufnahmekopfes des Roboterarms entlang der Linie 12-12 aus Figur 1, die den Betrieb des Aufnahmekopfes zeigen, wenn eine Schallplatte in der Ablagestation abgelegt wird;

5 Figur 15 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 15-15 aus Figur 12, die die Aufnahmestifte des Aufnahmekopfes in einer schallplattenangreifenden Position zeigt;

Figur 16 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 16-16 aus Figur 13, die die Aufnahmestifte in einer eine Schallplatte freigebende Position zeigt;

10 Figuren 17 bis 19 sind Querschnittsansichten entlang der Linie 17-17 aus Figur 1, die den Betrieb des Aufnahmekopfes des Roboterarms während der Aufnahme einer Schallplatte in der Aufnahmestation zeigen;

15 Figur 20 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 20-20 aus Figur 17, die die Spindel in der Aufnahmestation zeigt;

Figur 21 ist eine perspektivische Ansicht, teilweise als Querschnitt, die Details der Spindel in der Aufnahmestation zeigt;

20 Figur 22 ist eine vergrößerte Ansicht, die einen typischen Schallplatten-Aufnahme-Betrieb zeigt;

Figur 23 ist eine perspektivische Ansicht, die den Antriebsort des Roboterarms und des Aufnahmekopfes während eines vollständigen Zyklus von der Abspielstation über die Ablagestation zur Ladestation und zurück zur Abspielstation zeigt;

25 Figur 24 ist eine Skizzenansicht einer anderen Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen, ein rotierendes Karussell verwendenden Schallplattenwechslers;

Figur 25 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 25-25 aus Figur 24, die eine sich in der Abspielposition befindende Schallplatte zeigt;

30 Figur 26 ist eine Ausschnittsansicht entlang der Linie 26-26 aus Figur 25, die die Nocke zeigt, die die vertikale Bewegung des Karussells steuert;

35 Figur 27 ist eine Querschnittsansicht ähnlich zur Figur 25, die eine im Karussell angeordnete Schallplatte zeigt, wobei sich das Karussell in einer erhobenen Position über der Abspielstation befindet;



Figur 28 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 28-28 aus Figur 27, die eine Schalteinrichtung fürs Karussell zeigt; Figur 29 ist ein entwickeltes Nockenprofil der Nocke, die das Karussell anhebt und rotieren läßt;

5 Figur 30 stellt eine andere Ausführung des Roboterarms der Figuren 1 bis 23 dar;

Figur 31 stellt einen anderen Führungsmechanismus des Karussells und des Rückhaltearms dar;  
und

10 Figur 32 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie 32-32 der Figur 31, die ebenso die andere Ausführung des Karussells und des Rückhaltearms zeigt.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführung

15

In der Zeichnung, insbesondere der Figur, 1 ist ein Schallplattenwechsler gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, der allgemein mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet ist.

20 Der Wechsler 10 weist eine Ladestation 12 auf, wo eine oder mehrere abzuspielende Schallplatten 14 auf einer Spindel 16 gestapelt werden können, und eine Abspielstation 18, bei der eine der Schallplatten 14 zum Rotieren gebracht wird und auf der Unterseite der Schallplatte kodierte Informationen mit Hilfe eines Abspielmechanismus 20 abgelesen werden, der einen

25 beweglichen Lesekopf 19 mit einem optischen Leser 21 aufweist; es können jedoch andere Typen von Lesern, zum Beispiel ein magnetischer oder anderer Typ von Leser, abhängig vom Typ der zu lesenden Schallplatte, verwendet werden. Ebenso kann ein Schreibmechanismus verwendet werden, der in der Lage ist,  
30 digitale oder andere magnetische, optische, thermische oder andersartige Informationen auf eine Schallplatte zu schreiben, wenn eine Schreib- oder Aufnahmemöglichkeit bereitgestellt werden soll. Der Abspielmechanismus 20 ist ein Standardabspielmechanismus, der in Compact-Disc-Playern verwendet wird  
35 und von verschiedenen Herstellern, unter anderem der Sony Corporation und der Philips Corporation, erhältlich ist.

Der Wechsler 10 beinhaltet auch eine Ablagestation 22, in der abgespielte Schallplatten 14 auf einer Spindel 24 gestapelt werden. Ein Roboterarm 26, der einen Aufnahmekopf 28 aufweist, rotiert von oben gesehen in Uhrzeigerrichtung, um eine Schallplatte 14 von der Ladestation 12 zur Abspielstation 18 aufzunehmen, wo die Schallplatte 14 abgespielt wird. Nach Abspielen wird die Schallplatte mit Hilfe des Armes 26 zur Ablagestation 22 transportiert, wo diese abgelegt wird. Nachdem die abgespielte Schallplatte abgelegt worden ist, rotiert der Roboterarm 26 wieder zur Ladestation 12, wo eine andere Schallplatte 14 aufgenommen und zur Abspielstation transportiert wird. Eine feste Abschirmung 30 und eine bewegliche Abschirmung 32, die mit dem Roboterarm 26 rotiert, verhindern einen Zugriff auf die Schallplatte 14 während des Abspielens in der Abspielstation 18. Jedoch kann eine dieser Abschirmungen auch transparent sein, um einen Blick auf die Schallplatte 14 während des Abspielens zu gewährleisten. Die Abschirmung 32 weist einen sich nach unten erstreckenden Anschlag 33 auf, der mit drei Führungsanschlügen 34, 36 und 38 zusammenwirkt, die dazu dienen, den Roboterarm in die Spiel-, Ablage- bzw. Lagepositionen zu führen, was in einem nachfolgenden Teil dieser Schrift diskutiert werden wird. Drei zentrisch positionierte Anschläge 39 verhindern, daß der Arm 26 absinkt, wenn dieser sich zwischen den Stationen befindet. Der Roboterarm 26 wird durch einen Motor 40 über ein Paar Rollen 42 und 44 und einen Antriebsriemen 46 angetrieben. Ein Zahntriebwerk 48 ist mit der Rolle 44 verbunden und treibt eine Nocke und einen Kupplungsaufbau 50 an, der den Roboterarm 26 zwischen den Stationen zum Rotieren bringt und diesen zum Wandern zwischen den Stationen anhebt und in den Lade-, Abspiel- und Ablage-Stationen absenkt.

In der Figur 2 treibt der Abtriebsmotor 40 das Ritzel 48 über die Rollen 42 und 44 und den Riemen 46 an. Das Ritzel 48 greift in ein Zahnrad 52 auf einem Antriebselement 54 der Nocke und des Kupplungsaufbaus 50 ein. Das Antriebselement 54 weist ein sich nach unten erstreckendes ringförmiges Element 56 auf, das mit einem angetriebenen Element 58 kämmt, das eine

Welle 60 antreibt, die wiederum den Roboterarm 26 zum Rotieren bringt. Ein Stift 62 ragt durch die Welle 60 und ist an einem angetriebenen Element 58 befestigt, um eine Führung zwischen dem angetriebenen Element 58 und der Welle 60 bereitzustellen.

5 Das angetriebene Element 58 weist einen sich nach unten erstreckenden Abschnitt 64 auf, der den Betrieb eines Schaltkontaktpaares 66 und 68 eines Schalters 70 steuert, wie nachfolgend beschrieben werden wird. Das Antriebselement 54 weist

10 auch ein sich nach unten erstreckendes Nockenelement 72 auf, das an einem Nockenstößel 74 (Figur 3) anliegt. Eine angelenkte Stange 76 wird verwendet, um nach unten gerichteten Druck auf ein sich nach oben erstreckendes ringförmiges Element 78 des Antriebselementes 54 auszuüben, wobei eine Zugfeder 80, die an einem Ende mit der Stange 76 und an dem anderen

15 Ende mit dem Basiselement verbunden ist, verwendet wird, um das Antriebselement 54 nach unten vorzuspannen, um das Nockenelement 72 in Kontakt mit dem Nockenstößel 74 zu halten. Eine Druckfeder 82, die mit Hilfe einer Scheibe 84 und einer C-Scheibe 86, die an einer Nut an der Welle 60 angreift, in Po-

20 sition gehalten wird, wird verwendet, um das sich nach unten erstreckende Ringelement 56 des Antriebselementes 54 in einem Reibschluß mit dem angetriebenen Element 58 vorzuspannen, so daß das angetriebene Element 58 durch das Antriebselement 54 in Rotation versetzt werden kann. Folglich wirken die An-

25 triebselemente 54 und das angetriebene Element 58 zusammen, um eine Rutschkupplung zu bilden. Die Welle 60 wird rotationsseitig mit Hilfe eines Paares von Lagern 88 und 90 unterstützt und am oberen Ende der Welle 60 zum Roboterarm 26 hin durch eine Schraube 92 fixiert. Der Roboterarm 26 wird relativ zum

30 sich nach unten erstreckenden Abschnitt 64 des angetriebenen Elementes positioniert, so daß der Abschnitt 64 positioniert ist, um die Kontakte 66 und 68 des Schalters 70 zu betätigen, wenn der Arm 26 in der Abspielstation 18 ist. Vier sich nach unten erstreckende Anschläge 94 und Schrauben 96 (Figur 2)

35 stützen eine untere Basis 97, die die Nocke und den Kupplungsaufbau 50 stützt.

In Betrieb dienen die Nocke und der Kupplungsaufbau 50 dazu, den Roboterarm 26 zwischen der Ladestation, der Abspielstation und der Ablagestation rotieren zu lassen. Die normale oder Ruhe-Position des Arms 26 ist die Abspielposition in der

5 Spielstation, wie in den Figuren 1 bis 3 gezeigt. In einem typischen Schallplattenwechselzyklus beschreibt der Roboterarm im Uhrzeigersinn (bei Ansicht von oben) eine vollständige Umdrehung von der Abspielposition in der Abspielstation über die Ablagestation zur Ladestation und zurück zur Abspielstation.

10 Während eines solchen Schallplattenwechselzyklus rotiert das Antriebselement 54 drei vollständige Umdrehungen, jeweils eine für jede Überführung zwischen den drei Stationen, während das angetriebene Element 58, das an der Roboterarm-Welle 60 befestigt ist, nur eine Umdrehung von der Abspielstation zu den

15 anderen zwei Stationen und zurück zur Abspielstation durchführt. Während jeder Umdrehung des Roboterarms dient das Nockenelement dazu, den Roboterarm dreimal anzuheben und zu senken, d.h. den Roboterarm für seine Bewegung zwischen den Stationen anzuheben und diesen über jeder der drei Stationen ab-

20 zusenken, so daß die Funktionen des Aufnehmens der Scheibe, des Abspielens und des Ablegens ausgeführt werden können. In einem typischen Schallplatten-Wechselzyklus wird der Schallplattenwechselbetrieb von der Abspielstation, wie in den Figuren 1 bis 3 gezeigt, beginnen. In der Abspielstation werden

25 der Roboterarm 26, das Antriebselement 54 und das angetriebene Element 58 meistens in den abgesenkten Positionen sich befinden. Das angetriebene Element 58 wird positioniert, so daß der sich nach unten erstreckende Abschnitt 64 an den Schalterkontakt 68 angreift, um dort die Schaltkontakte 66 und 68 zu öffnen und den Motor 40 abzuschalten, so daß der Roboterarm 26

30 stationär in der in Figur 1 bis 3 gezeigten Position verbleiben wird. Ist ein Wechselzyklus ausgelöst, wird der Motor 40 mit einem momentanen Strompuls eingeschaltet. Dieser kurzzeitige Strompuls kann durch zum Beispiel manuelle Handhabung

35 eines Schalters auf dem Wechsler ausgelöst werden, der den Wechselzyklus initiiert, oder kann durch ein elektronisches Mittel erzeugt werden, das ein "Ende der Schallplatte"-Signal erkennt, das mit Hilfe einer Leseinheit 20 erzeugt wird, wenn

das Abspielen einer Schallplatte beendet ist, und als Antwort darauf den kurzweiligen Puls erzeugt.

Bei Erzeugung des Impulses dreht der Motor 40 das Antriebselement 54 bei Sichtweise von oben in Uhrzeigerrichtung. Während dieses Stromimpulses wird das Antriebselement 54 rotieren und versuchen, das angetriebene Element 58 mitrotieren zu lassen. Jedoch sind der Arm 26 und das Antriebselement 58 sind nicht in der Lage zu rotieren, da der Stift 34 an den Anschlag 33 auf der Abschirmung 32 (die mit dem Arm 26 und dem angetriebenen Element 58 rotiert) schlägt. Weil jedoch das Ritzel 48, das durch den Motor 40 angetrieben wird, fest mit dem Antriebselement 54 kämmt, wird dieses rotieren und zwischen dem sich nach unten erstreckenden Ringelement 56 und dem angetriebenen Element 58 Schlupf auftreten. Aus diesem Grund wird sich das Antriebselement 54 drehen, während das angetriebene Element 58 stehen bleibt.

Während das Antriebselement 54 rotiert, wird das Nockenelement 72 an dem Nockenstößel 74 anliegen, wodurch das Antriebselement 54, das angetriebene Element 58, der Roboterarm 26 und die Abschirmung 32 veranlaßt werden, emporzusteigen, wobei die Verzahnung des Zahnrades 52 des Antriebselementes 54 das Ritzel 48 heranzufahren wird. Wird das angetriebene Element 58 angehoben, so wird der sich nach unten erstreckende Abschnitt 64 ebenso angehoben, wodurch es den Kontakten 66 und 68 erlaubt wird, zu schließen und dem Motor 40 elektrische Energie für den Rest des Wechselzyklus zuzuführen. Die geschlossenen Kontakte 66 und 68 halten die Energieversorgung zum elektrischen Motor 40 aufrecht, bis der Wechselzyklus vollständig und der Roboterarm 26 zur Abspielstation zurückgekehrt und abgesenkt ist, woraufhin die Kontakte 66 und 68 durch den sich nach unten erstreckenden Abschnitt 64 geöffnet werden.

Das Anheben und Senken des Armes 26 in jeder Station ist am besten in Verbindung mit Figur 7 dargestellt, die eine Abwicklung des Nockenprofils zeigt. Wie in Figur 7 gezeigt, sind die Nocke, der Kupplungsaufbau 50 und der Arm 26 in deren niedrig-

ster Position, wenn der Arm 26 in der Abspielstation ist, wobei der Nockenstößel 74 an der Nocke 72 an ihrem tiefsten Punkt 100 (linke Seite) angreift. Während des Strompulses beginnt die Nocke 72 in eine Richtung zu rotieren, die mit einer Bewegung der in Figur 7 gezeigten Nocke 72 von rechts nach links korrespondiert. Geschieht dieses, durchfährt der Nockenstößel 74 die Schräge zwischen dem Punkt 100 und einem Punkt 102, so daß auf diese Art und Weise die Nocke, der Kupplungsaufbau 50 und der Arm 26 angehoben werden. Während der anfänglichen Bewegung zwischen dem Punkt 100 und dem Punkt 102 wird die Nocke und der Kupplungsaufbau 50 ausreichend angehoben, um das Schließen der Kontakte 66 und 68 zu erlauben, um den Motor 40 weiterhin mit Energie zu versorgen, nachdem der Stromimpuls endete.

Da die Nocke weiterhin rotiert, werden diese und der Arm 26 über einen Betrag angehoben, der der Höhe der Nocke am Punkt 102 entspricht, an dem eine Verweilzeit zwischen dem Punkt 102 und 104 beginnt, worin das Anheben des Arms 26 zeitweilig eingestellt und die Höhe bei einer Verweilhöhe, die definiert ist durch die Höhe der Nocke zwischen den Punkten 102 und 104, aufrechterhalten wird. Die Verweilzeit ist notwendig für die Schallplatten-Aufnahme-Funktion und wird im Detail in einem nachfolgenden Abschnitt dieser Schrift beschrieben werden. Ebenso braucht die Verweilhöhe nicht eine konstante Höhe -wie gezeigt- zu sein, kann jedoch eine sich langsam verändernde variable Höhe darstellen. Ebenso kann das Nockenprofil eher die Form eines einzelnen geradlinigen oder gebogenen Liniensegmentes zwischen den Punkten 100 und 104 als die zwei gezeigten Segmentprofile annehmen.

Während der Arm 26 während der Zeit, die die Nocke 72 benötigt, um zwischen den Punkten 102 und 104 zu rotieren, teilweise angehoben worden ist, ist die bis dahin erreichte Höhe ungenügend, um dem Anschlag 33 auf der Abschirmung 32 zu erlauben, den Anschlag 34 zu löschen. Aus diesem Grund werden das angetriebene Element 58 und der Arm 26 nicht rotieren, sogar dann, wenn das Antriebselement 54 und die Nocke 72 sich

weiterhin drehen.

Ist der Punkt 104 erreicht, wird das Anheben des Arms fortgesetzt bis der Arm 26 ausreichend angehoben worden ist, um dem Anschlag 33 zu ermöglichen, den Anschlag 34 freizugeben. Der Arm 26 wird ausreichend angehoben, um es dem Anschlag 33 auf der Abschirmung 32 zu erlauben, den Anschlag 34 an einem Punkt freizugeben, der einem Punkt 106 auf der Nocke in Figur 7 entspricht. Während die Nocke 72 weiterhin rotiert nachdem der Punkt 106 erreicht worden ist, wird folglich das angetriebene Element 58, das über einen Reibschluß durch das Antriebselement 54 gefaßt wird, rotieren und den Arm 26 und die Abschirmung 72 ebenso in Rotation versetzen.

Da die Nocke 72 weiterhin rotiert, wird diese weiterhin zu ihrem höchsten Punkt auf einen Punkt angehoben, der dem Punkt 108 in Figur 7 entspricht. Der Arm 26 wird an dessen höchstem Punkt eine Zeit lang gehalten, die ausreichend ist, um es dem Anschlag 33 der Abschirmung 32 zu erlauben, sich über den Anschlag 34 hinwegzubewegen. Der Anschlag 34 passiert den Anschlag 33 in einem Punkt, der einem Punkt 110 in Figur 7 entspricht, wobei, beginnend im Punkt 110, der Arm 26 auf eine Höhe, die einem Punkt 112 entspricht, leicht abgesenkt wird, um ein späteres Angreifen des Anschlags 33 der Abschirmung 32 an dem Skalenanschlag 36 zu erlauben. Sobald der Anschlag 33 den Anschlag 34 freigegeben hat, rotieren der Arm 26 und die Abschirmung 32, bei Sicht von oben, im Uhrzeigersinn um annähernd  $120^\circ$ , bis der Anschlag 33 an dem Anschlag 36 zwischen der Ablagestation 22 und der Ladestation 12 (Figur 12) anliegt. Diese Position entspricht dem Punkt 114 auf dem Nockenprofil aus Figur 7, wobei der Aufnahmekopf 28 auf dem Arm 26 meistens direkt über der Ablagespindel 24 positioniert sein wird. Der Arm 26 wird stationär über der Ablagestation 22 verweilen, jedoch wird die Nocke 72 weiterhin rotieren, bis ein Punkt 116 erreicht ist. Der Arm 26 wird anschließend abgesenkt, bis dieser die in Figur 13 gezeigte Position erreicht, wenn die Nocke 72, die eine vollständige  $360^\circ$  Umdrehung vollführt hat, mit dem Punkt 100 über dem Nockenstößel 74 positio-

niert sein wird. An diesem Punkt wird der Aufnahmekopf 28 über die Spindel 24 der Ablagestation 22 (Figur 13) abgesenkt und zwar in der Form, daß der Aufnahmekopf 28 durch einen feder-  
 vorgespannten Arm 76 (Figur 3) in die in Figur 13 gezeigte  
 5 Position abgesenkt wird mit einem Zentriervorsprung 124, der eine obere Oberfläche 125 der Spindel 24 und einen Stift 144, der vollständig in einem Rohrabschnitt 145 des Kopfes 28 sitzt, kontaktiert. Folglich wird die Abwärtsbewegung des Kopfes 28 gestoppt. Der Nockenstößel 74 greift nicht am Punkt 100  
 10 der Nocke 72 an, da der Kopf 28 in der Ablagestation 22 nicht ausreichend abgesenkt werden kann, um den Nockenstößel 74 an der Nocke 72 zu halten.

Nachdem der Arm 26 über die Ablagestation 22 abgesenkt ist,  
 15 wird jede beliebige, durch den Aufnahmekopf 28 gehaltene Schallplatte auf der Spindel 24 gestapelt. Die Kontakte 66 und 68 werden an diesem Punkt jedoch immer noch geschlossen sein, da der sich nach unten erstreckende Abschnitt 64 vom Schalter 70 wegrotiert und folglich sich die Nocke 72 weiterhin drehen  
 20 wird. Folglich wird der Nockenstößel wieder die Nocke 72 von einem Punkt an, zwischen dem Punkt 100 und dem Punkt 102, berühren, um den Arm 26 auf seine Verweilposition zwischen den Punkten 102 und 104 anzuheben. Während dieser Zeit greift der Anschlag 33 der Abschirmung 32 zwischen der Ablagestation 22  
 25 und der Ladestation 12 den Anschlag 36 an, so daß der Arm über der Ablagestation 22 verweilen wird, bis der Punkt 106 wieder erreicht ist, an dem der Anschlag 33 ausreichend angehoben worden ist, um den Anschlag 36 freizugeben und dem Arm 26 zu erlauben, zu rotieren. Anschließend bewegt sich der Anschlag  
 30 33 über den Anschlag 36, der Arm 26 wird in die dem Punkt 112 in Figur 7 entsprechende Position abgesenkt, wobei der Arm weiterhin rotiert, bis der Anschlag 33 der Abschirmung 32 den Anschlag 38 zwischen der Ladestation 12 und der Abspielstation 18 in der dem Punkt 114 in Figur 7 entsprechenden Position  
 35 angreift, um eine zusätzliche ganze 120°-Rotation bereitzustellen. In diesem Punkt ist der Aufnahmekopf 28 des Armes 26 über der Spindel 16 angeordnet, die einen Stapel von abzuspielenden Schallplatten 14 enthält. Der Arm 26 wird wieder begin-



nend am Punkt 116 abgesenkt, so daß eine der Schallplatten auf der Spindel aufgenommen werden kann (Figuren 17 bis 19). Der Arm 26 sinkt weiterhin ab, bis die Nocke 72 nach einer zweiten vollständigen Umdrehung mit dem zu positionierenden Punkt 100 oberhalb und im Abstand zum Nockenstößel 74 positioniert ist. An diesem Punkt wird der Arm 26, wie in Figur 18 gezeigt, mit dem Stift 144, der mittels einer durch die Stange 76 ausgeübten Vorspannkraft vollständig auf dem Rohrabschnitt 145 sitzt, und mit einer Oberfläche 136 des Kopfes 28, der die obere Schallplatte 14 auf der Spindel 16 angreift, positioniert sein, wobei der Aufnahmekopf 28 in das Mittelloch der oberen Schallplatte aus dem sich auf der Spindel 16 befindenden Stapel von Schallplatten 14 eingreift. An diesem Punkt sind die Kontakte 66 und 68 immer noch geschlossen, so daß folglich die Nocke 72 weiter rotiert. Wie in den vorhergehenden zwei Fällen rotiert die Nocke 72 weiter, wobei jedoch der Arm 26 nicht weiter rotiert, da der Anschlag 33 der Abschirmung 32 durch den Anschlag 38 gehalten wird. Während die Nocke zu Beginn der Verweilzeit im Punkt 102 der Figur 7 rotiert, wird der Arm ausreichend angehoben, um es dem Aufnahmekopf 28 zu erlauben, eine Schallplatte über die Höhe der Spindel 16 in der Aufnahmestation 12 (Figur 19) anzuheben. Der Arm 26 verbleibt während der Verweilzeit zwischen den Punkten 102 und 104 oberhalb der Spindel 16 (Figur 19). Der Grund für die Verweilperiode ist der, daß gelegentlich zwei Schallplatten aufgrund eines zwischen den Schallplatten bestehenden Vakuums oder aus anderen Gründen zusammenhaften. Um sicherzustellen, daß nur eine einzelne Schallplatte zur Abspielstation transportiert wird, wird folglich der Aufnahmearm veranlaßt, zwischen den Punkten 102 und 104 (oder den entsprechenden Punkten, falls ein anderes Nockenprofil verwendet wird) für ungefähr 1 bis 2 Sekunden über der Spindel zu verweilen, um es der zweiten Schallplatte zu erlauben, während der Verweilzeit, für den Fall, daß mehr als eine Schallplatte aufgenommen worden ist, auf die Spindel 16 zurückzufallen.

Auf einem anderen Weg eine Verweilzeit bereitzustellen, kann das Verweilen zwischen den Punkten 102 und 104 auf dem Nockenprofil beseitigt und das Verweilen elektronisch erzeugt werden. In einer solchen Ausgestaltung kann der die Nocke und die Kupplung 50 antreibende Motor 40 kurzzeitig ausgeschaltet werden, um die Nocke 72 für eine benötigte Verweilzeit zu stoppen, zum Beispiel für 1 bis 2 Sekunden. Der Zeitablauf des Abschaltens des Motors 40 kann über den elektronischen Schaltkreis gesteuert werden, der den Betrieb des Wechslers steuert.

Nach der Verweilzeit wird der Arm weiter zu dem Punkt 106 entsprechenden Punkt angehoben, so daß der Anschlag 33 der Abschirmung 32 den Anschlag 38 freigibt und der Arm wieder um 120° rotiert und im Punkt 112 abgesenkt wird, bis der Anschlag 33 den Anschlag 34 anhält und der Arm 26 sich wieder über der Abspielstation 18 befindet. Der Arm 26 wird wieder abgesenkt, um die Schallplatte 14 in die Abspielposition zu bringen, während die Nocke vom Punkt 116 zurück zum Punkt 100 rotiert. Nur in der Abspielstation ist der sich nach unten erstreckende Abschnitt 64 des angetriebenen Elementes 58 mit dem Schalter 70 ausgerichtet. Wenn der Arm 26 in der Abspielstation abgesenkt wird, werden folglich die Kontakte 66 und 68 geöffnet und der Motor 40 abgeschaltet, bis der nächste Wechselzyklus aktiviert wird.

Die mit dem Betrieb des Wechslers zusammenhängende Elektronik registriert das Öffnen des Schalters 70 und sorgt dafür, daß der Lesekopf 19 feststellt, ob eine Schallplatte 14 in der Abspielstation 18 vorhanden ist oder nicht. Falls eine Schallplatte 14 registriert wird, wird das Abspielen aktiviert. Falls keine Schallplatte 14 vorhanden ist, wird der Lesekopf 19 in einem Pausen-Betriebsmodus verweilen. Nachdem die letzte Schallplatte abgespielt worden ist, wird sich folglich der Wechsler in einem Pausen-Modus befinden.

Die Bewegung des Aufnahmekopfes 28 des Armes 26 ist graphisch in Figur 23 gezeigt, die den Ort der Punkte, die der Kopf während eines vollständigen Wechselzyklus durchfährt, zeigt. Figur 23 zeigt, wie der Kopf 28 während des Wechselzyklus drei Mal angehoben und abgesenkt wird, und zeigt weiterhin, daß das Anheben und Absenken für jede der Stationen identisch ist, da diese Vorgänge durch die Nocke 72 gesteuert werden, die eine vollständige Umdrehung ausführt, während der Kopf von Station zu Station fährt. Die verschiedenen Höhen des Armes 26, wenn sich dieser zwischen den Stationen bewegt, sind auch in Figur 10 gezeigt.

Der Aufnahmekopf 28 ist in Figur 8 gezeigt. Dieser weist ein Gehäuse mit einem im Durchmesser größeren Abschnitt 120 und einen im Durchmesser kleineren Abschnitt 122 sowie den Zentriervorsprung 124, der eine konische Oberfläche 128 aufweist und ein Zentrierloch 129, das dort am Boden ausgebildet ist, auf. Ein oder mehrere Stifte 130 mit spitzen Enden 131 sind federnd vorgespannt, um in das Mittelloch einer Schallplatte einzugreifen. Der Aufnahmekopf 28 wirkt mit den Spindeln in den verschiedenen einzelnen Stationen zusammen, um unterschiedliche Funktionen bereitzustellen. Zum Beispiel wirkt der konische Abschnitt 128 mit einem Stift 132 (Figur 3) in der Abspielstation zusammen, der innerhalb einer Antriebsspindel 134, die durch einen Schallplatten-Antriebsmotor 135 angetrieben wird, zentriert ist, um die auf dem Spurkranz 138 abzuspielende Schallplatte 14 zu zentrieren. Zusätzlich übt die Bodenoberfläche (Figur 8) des Gehäuses des Kopfes 28 auf die Schallplatte 14 während der Abspiels einen nach unten gerichteten Druck aus, der durch eine Zugfeder 148 bereitgestellt wird, so daß die Schallplatte reibschlüssig durch einen Spurkranz 138 bezüglich der Spindel 134 fixiert wird, um dafür Sorge zu tragen, daß die Schallplatte 14 rotiert. Da der Kopf 28 frei rotieren kann, wenn dieser sich in der Abspielposition

befindet, wird dieser zusammen mit der Schallplatte 14 rotieren. Die Stifte 130 werden federnd innerhalb des Kopfes 28 durch eine gewendelte Zugfeder 140 gehalten, die die Stifte 130 im wesentlichen parallel und in einem bestimmten Abstand zueinander führt, um diesen zu erlauben, in das Mittelloch einer Schallplatte 14 einzugreifen. Alternativ dazu kann ein aus Gummi oder ähnlichem gemachtes elastisches Band oder jedes andere federnd vorspannende Mittel anstelle der Feder 140 verwendet werden. Die Federkraft der Feder 140 übt eine nach außen gerichtete Kraft auf das Mittelloch aus, um es der Schallplatte zu erlauben, angehoben zu werden und erlaubt es den unteren Enden der Stifte 130 weiterhin, durch einen Ring auf der Ablagespindel 24 nach innen getrieben zu werden, um so die Freigabe der Schallplatte hervorzurufen, was in einem nachfolgenden Abschnitt dieser Schrift diskutiert werden wird.

Der Aufnahmekopf 28 ist genauer in Figur 10 dargestellt, die den in der Abspielstation positionierten Aufnahmekopf 28 zeigt. In der Abspielposition wird das Zentrierloch 129 des Zentriervorsprunges 124 über den Stift 132 zentriert und dient dazu, den Aufnahmekopf 28 über der Spindel 134 und den Antriebsspurkranz 138 zu zentrieren. Die Zentrierung wird durch den Stift 132 bereitgestellt, so daß die Notwendigkeit für präzise Toleranzen in dem Arm 26 und in dem Arm-Führungsmechanismus wegfällt. Die Schallplatte 14 wird durch einen Zentrierabschnitt 141 zentriert, der akkurat die Schallplatte 14 auf dem Spurkranz 138 für die Rotation durch den Motor 135 zentriert. Der Aufnahmekopf 28 wird innerhalb des Arms innerhalb einer Öffnung 142 gehalten, die einen Durchmesser aufweist, der größer als der Durchmesser des Rumpfteiles 122, jedoch kleiner als der Durchmesser des Rumpfteiles 120 ist. Folglich dient die Öffnung 142 dazu, den Aufnahmekopf 28 innerhalb des Armes 26 zu halten, wobei jedoch diese dem Aufnahmekopf 28 innerhalb des Arms 26 eine seitliche Bewegung erlaubt. Bewegt sich der Arm 26 von Station zu Station, braucht der Aufnahmekopf folglich im allgemeinen nur durch den Arm 26 über der Spindel jeder Station positioniert werden, wobei die präzise Positionierung durch zentrale Stifte in den unter-

schiedlichen Stationen bereitgestellt wird, die durch die konische Oberfläche 128 in das Zentrierloch 129 geführt werden und den Zentriervorsprung 124 positionieren und folglich den Aufnahmekopf 28 präzise über der entsprechenden Spindel positionieren. Ein zweiter Stift 144 wird in einem Rohrabschnitt 145 des Kopfes 28 aufgenommen. Der Stift 144 weist einen Kopf 146 auf, der mit der Druckfeder 148 zusammenwirkt, um den Aufnahmekopf in Kontakt mit der Abschirmung 32 nach unten vorzuspannen, wenn der Arm 26 angehoben wird.

Befindet sich der Arm 26 in der Abspielposition, wie in Figur 10 gezeigt, und ist der Arm 26, immer noch in Kontakt mit der Schallplatte 14, mit der Oberfläche 136 abgesenkt worden, ist die Feder 148 teilweise zusammengedrückt. Aus diesem Grund übt die Feder 148 eine nach unten gerichtete Kraft auf die Schallplatte 14 über die Oberfläche 136 aus. Der Kopf 146 des Stiftes 144 berührt eine innere Oberfläche des Arms an einem Punkt 147, der als Drehpunkt dient. Dies sorgt dafür, daß die Schallplatte 14 in einem guten Reibschluß mit dem Spurkranz 138 ist und stellt einen Drehpunkt zur Verfügung, der es dem Kopf 28 erlaubt, innerhalb des Endes des Armes 26 zu rotieren, während die Schallplatte 14 zum Abspielen durch die Rotation des Spurkranzes 138 rotiert. Nachdem das Abspielen beendet und der Arm 26 angehoben worden ist, spannt die Feder 148 den Aufnahmekopf 28 nach unten durch die Öffnung 142 vor, bis eine Oberfläche 150 des Gehäuses des Aufnahmekopfes 28 eine innere Oberfläche 152 der Abschirmung 32 angreift. Anschließend rotiert der Arm und bewegt sich auf die Ablagestation, wie in Figur 12 gezeigt, zu.

Figur 11 zeigt einen der Stifte 130 im Detail, wenn dieser in das Mittelloch einer Schallplatte eingreift. Die gewendelte Zugfeder 140 greift an einem im Durchmesser verkleinerten Abschnitt 154 des Stifts 130 an und übt eine nach innen gerichtete radiale Kraft auf den Abschnitt 154 aus. Wird keine Schallplatte angegriffen, greift folglich ein Ende 156 des Stifts 130 eine innere Oberfläche 158 des den Stift 130 tragenden Gehäuses an, wobei ein Rumpfteil 157 des Stifts 130 die

untere Teilinnenoberfläche 158 angreift, so daß der Stift 130 im wesentlichen vertikal und stationär ist. Wird eine Schallplatte angegriffen, so wird das Ende des Stifts 130 durch die zentrale Öffnung der Schallplatte radial nach innen getrieben, so daß der Stift um einen Punkt 160 schwenkt, so daß sich das Ende 156 von der Oberfläche 158, wie in Figur 11 gezeigt, bewegt. Die nach innen gerichtete radiale Vorspannung von der Feder 140 wird anschließend durch den Hebeldrehpunkt 160 in eine nach außen gerichtete radiale Vorspannung an der Spitze des Stifts 130 gegen den Abschnitt 162 der Schallplattenzentralöffnung übersetzt.

Wie schon vorhin erwähnt wird die Schallplatte, wenn diese aus der Abspielstation 18 angehoben wird, anschließend zur Ablagestation 22 transportiert und dort freigegeben. Während des Transportes rotiert der Arm 26, bei Sicht von oben, im Uhrzeigersinn von der Abspielstation zur Ablagestation, bis der sich nach unten erstreckende Anschlag 33 den Anschlag 36 angreift, um im allgemeinen den Aufnahmekopf mit der Spindel 24 aufzurichten, was in Figur 12 gezeigt ist. An diesem Punkt befinden sich die Stifte 130 immer noch im Eingriff mit dem Mittelloch der Schallplatte 14, was in den Figuren 12 und 15 gezeigt ist.

Gemäß eines anderen wichtigen Aspektes der Erfindung ist die Spindel 24 mit einem Zentrierstift 164 ausgestattet, der die konische Oberfläche 128 angreift, während der Aufnahmekopf 28 abgesenkt wird, um diesen präzise über der Spindel 24 durch den Stift 164, der in das Loch 129 eingreift, zu zentrieren. Zusätzlich weist die Spindel 24 eine gefärbte innere Oberfläche 166 auf, die die Stifte 130 angreift und diese radial nach innen gerichtet gegen die Kraft der Feder 140 bewegt, während der Aufnahmekopf 28 abgesenkt wird. Die Punkte 131 der Stifte 130 sind in einem Kreis angeordnet, der einen Durchmesser aufweist, der kleiner als der Durchmesser des durch den unteren Abschnitt der Oberfläche 166 definierten Kreises ist. Wird der Kopf 28 durch die Vorspannkraft der Zugfeder 80, die die Stange 76 vorspannt (Figur 3), abgesenkt, fahren die konischen Oberflächen der Punkte 131 den Rand der Spindel 24 entlang,

der durch die Oberfläche 166 definiert ist, und werden um einen ausreichenden Betrag nach innen getrieben, um die Schallplatte 14 freizugeben (Figuren 13 und 16). Der Kopf 28 ist durch die Stange 76 (Figur 3) vorgespannt, so daß der Stift 144 gegen den Rohrabschnitt 145 gedrückt wird, wenn die Oberfläche 180 des Vorsprunges 124 des Kopfes 28 eine Oberfläche 125 der Spindel 24 berührt. Während der Kopf wieder ansteigt, kehren die Stifte 130 in ihre im wesentlichen vertikale Position, wie in Figur 14 gezeigt, zurück, wobei der leere Aufnahmekopf anschließend zur Ladestation 12 transportiert wird.

Rotiert der Arm 26 im Uhrzeigersinn von der Ablagestation zur Ladestation, bewegt sich dieser weiter, bis der abhängige sich nach unten erstreckende Anschlag 33 den sich nach oben erstreckenden Anschlag 38 berührt, um den Aufnahmekopf 28 im allgemeinen über der Spindel 16 in der Ladestation (Figur 17) zu positionieren. Die Spindel 16 ist insofern anders als die Spindel 24 in der Ablagestation, als diese nicht starr mit der Basis des Wechslers verbunden ist und vielmehr beweglich in einem Rohr 170 gehalten und durch eine Druckfeder 171 nach oben vorgespannt wird. Die Spindel 16 wird innerhalb des Rohrs 170 mittels eines Paares von sich nach unten erstreckenden Ansätzen 172 (Figur 21) gehalten, die je einen Hakenabschnitt 174 aufweisen, der eine untere Oberfläche 176 des Rohres 170 angreift. Die Spindel 16 ist folglich in einer Aufstiegsposition federnd vorgespannt, wobei jedoch diese leicht nach unten getrieben werden kann.

Während der Kopf 28 über der Spindel 16 abgesenkt wird, wird dieser durch einen Zentrierstift 178 zentriert, der die konische Oberfläche 128 des Kopfes 28 angreift. Während der Kopf weiterhin abgesenkt wird, berührt die Bodenoberfläche 180 (Figur 18) des Zentrierungsvorsprunges 124 des Kopfes 28 eine horizontale Oberfläche 182 nahe der Spitze der Spindel 16 und des Stifts 178, der in das Loch 129 eingreift. Während der Kopf 28 weiterhin seine Abwärtsbewegung vollführt, wird die Spindel 16 aus diesem Grund nach unten gedrückt und die abwärts gerichtete Bewegung des Kopfes 28 fortgesetzt werden,

bis dieser die in Figur 18 gezeigte Position erreicht.

In Figur 18 wird der Kopf 28 abgesenkt bis die Oberfläche 136 die obere der Schallplatten 14 in der Ladestation berührt.

5     Sowie der Kontakt hergestellt ist, wird der Arm 26 weiterhin abgesenkt, so daß die Feder 148 zusammengedrückt wird und es dem Stift 144 erlaubt, sich auf den Rohrabchnitt 145 zu setzen, um einen festen Kontakt zwischen dem Arm 26 und dem Kopf 28 bereitzustellen. In dieser Position werden die Stifte 130  
10    in die Zentralöffnung der obersten der Schallplatten 14 gedrückt und nach innen gegen die Vorspannung der Feder 140 durch die zentrale Öffnung der Schallplatte 14, wie in den Figuren 18 und 22 gezeigt, getrieben. In dieser Position üben die Stifte 130 eine nach außen gerichtete radiale Kraft gegen  
15    die Wände der zentralen Öffnung der obersten Schallplatte 14 aus, so daß diese zum Kopf 28 eingekuppelt wird, um es der Schallplatte zu erlauben, wie in Figur 19 gezeigt, aufgenommen zu werden.

20    Figur 19 zeigt den Aufnahmekopf 28 in einer Position, die der Verweilposition zwischen den Punkten 102 und 104 auf dem Nockenprofil aus Figur 7 oder einem anderen geeigneten Nockenprofil, wie schon diskutiert, entspricht. In dieser Position hat die Feder 148 den Kopf 28 in seine tiefste Position getrieben,  
25    wobei die Oberfläche 150 die Oberfläche 152 berührt. Desweiteren hat die Feder 171 die Spindel 16 nach unten getrieben, um den Kontakt mit dem Zentriervorsprung 124 des Kopfes 28 (Figur 19) aufrechtzuerhalten. Folglich würde, falls eine zweite Schallplatte aufgenommen worden wäre, diese in der  
30    Zeit, in der der Kopf 28 in der in Figur 19 gezeigten Verweilposition verweilt, zurück auf die Spindel 16 fallen. Nach der Verweilperiode rotiert der Arm 26 wieder im Uhrzeigersinn zur Abspielposition, wie dieses in den Figuren 3 und 10 gezeigt ist. Wenn keine Schallplatte 14 auf der Spindel 16 verbleibt,  
35    wird der Aufnahmekopf 28 leer zur Abspielstation 18 zurückkehren und der Mechanismus in einem Pausen-Modus, wie oben schon erwähnt, verweilen.



In Figur 24 ist eine alternative Ausgestaltung des erfindungs-  
 gemäßen Schallplattenwechslers allgemein mit dem Bezugszeichen  
 210 gekennzeichnet. Der Wechsler 210 verwendet ein Karussell,  
 das im allgemeinen durch das Bezugszeichen 212 gekennzeichnet  
 5 ist und eine Zentralnabe 213 aufweist, die drei Schallplatten-  
 aufnahmefächer oder Behälter 214, 216 und 218 trägt. Ein  
 Schallplattenabspielmechanismus 220 weist einen beweglichen  
 Lesekopf 219 auf, der einen optischen Leser 221 beinhaltet,  
 wobei jedoch, wie schon vorher ausgeführt, dieser Kopf auch  
 10 einen anderen Lesertyp beinhalten kann. Ebenso kann ein  
 Schreibmechanismus, der in der Lage ist, digitale oder andere  
 magnetische, optische, thermische oder andersartige Informa-  
 tionen auf eine Schallplatte zu schreiben, verwendet werden,  
 wenn eine Aufnahmemöglichkeit gewünscht ist. Der Schallplat-  
 15 tenabspielmechanismus 220 ist ähnlich dem des Schallplattenme-  
 chanismus 20, der in der vorherig beschriebenen Ausgestaltung  
 offenbart worden ist. Darüber hinaus weist der Wechsler 210  
 einen Schallplattenrückhaltearm 226 auf und einen Haltekopf  
 228. Eine Abdeckung 232 ist an dem Abschnitt des Arms 226 be-  
 20 festigt, der den Kopf 228 trägt und kann transparent sein, um  
 die Schallplatte auf dem Abspielmechanismus zu sehen. Jedes  
 der Behältnisse 214, 216 bzw. 218 weisen einen verlängerten  
 Ausschnitt 240, 242 bzw. 244 auf, die dort ausgebildet sind,  
 so daß der Boden der Schallplatte 14 durch den Lesekopf 219  
 25 gelesen werden kann, während diese durch den Abspielmechanis-  
 mus 220 gedreht wird. Zusätzlich sind zwei kreisförmige Ein-  
 schnitte unterschiedlicher Größe, wie die Einschnitte 246 und  
 248 auf dem Behältnis 218, auf jedem der Behältnisse vorhan-  
 den, so daß zwei unterschiedlich große Schallplatten akzep-  
 30 tiert werden können.

Das Karussell 212 weist eine Führungsklinge 233 (Figuren 25  
 und 26) auf, die sich abwärts von der Zentralnabe 213 er-  
 streckt und sequentiell in eine Vielzahl von Führungsblöcken  
 35 234, 236 und 238, (die analog zu den Skalenanschlügen 34, 36  
 und 38 der ersten Ausgestaltung sind), eingreift, während das  
 Karussell rotiert, so daß jedes der Behältnisse 214, 216 und  
 218 des Karussells 212 in Abspielposition genau über den Ab-

spielmechanismus positioniert wird. Obwohl nur eine einzelne Führungsklinge 233 gezeigt ist, können viele Führungsklingen vorhanden sein, die simultan in mehrere Führungsblöcke eingreifen.

5

In Figur 25 wird das Karussell 212 durch ein Ritzel (nicht gezeigt), das ähnlich dem in Figur 2 gezeigten Ritzel 48 ist, angetrieben, das den Zahn 252 eines Antriebselementes 254 angreift, das zusammen mit einem Rad 297 und einer Kupplungs-  
 10 scheibe 299 einen Teil einer Nocke und eines Kupplungsaufbaus 250 bildet. Das Antriebselement 254 beinhaltet ein Nockenglied 272, das ein Nockenstößel 274 angreift, und ein ringförmiges Glied 256, das ein Glied 258 angreift, das dazu dient, das Antriebselement 254 vor Ort aufzunehmen. Jedenfalls können  
 15 andere Aufnahmeelemente, zum Beispiel eine C-Dichtung, verwendet werden. Das Antriebselement 254 ist an eine röhrenförmige Welle 260 gekoppelt, die rotationsmäßig durch eine Welle 261 gestützt wird, die wiederum den Arm 226 hält. Die Lage der Welle 260 ist durch Stufen und einen Vorsprung 259 auf dem An-  
 20 triebselement 254 festgelegt. Ein Stift 262 hält das Element 258 verdrehfest auf der Welle 261. Das Nockenglied 272 und der Nockenstößel 274 wirken zusammen, um die Wellen 260 und 261 anzuheben und abzusenken, während die Nocke 272 rotiert. Ein federvorgespannter Arm 276 (analog dem Arm 76 aus Figur 3) übt  
 25 eine nach unten gerichtete Vorspannkraft auf den Rand 278 des Antriebselementes 254 aus. Ein Lager 288 hält die Welle 261, wobei ein Lager 290 die röhrenförmige Welle 260 hält. Eine Schraube 292 fixiert die Welle 261 an den Arm 226. Ein Stift 291 führt durch einen Schlitz 293 in die Welle 261 und durch  
 30 ein Rohr 295, das das Lager 288 stützt, um ein Rotieren im Lager 288 während erlaubter vertikaler Bewegung zu verhindern. Vier sich nach unten erstreckende abhängige Anschläge 294 stützen ein unteres Gehäuse, das die Welle 261, den Nockenstößel 274 und den Schalter 270 hält. Das Antriebsrad 297 wird  
 35 durch die Welle 260 angetrieben und liegt reibschlüssig an einer Kupplungsscheibe 299 an, die am Boden des Karussells 212 angebracht ist, um eine Rutschkupplung zu bilden. Es sollte darauf hingewiesen werden, daß das Karussell direkt das An-

triebsrad 297 berühren und dadurch ebenso ein Rutschkupplungs-  
mittel bilden könnte. Dreht sich das Antriebselement 254, wird  
folglich das Karussell 212 zur Rotation über die Welle 261  
durch das Rad 297 und die Kupplungsscheibe 299 oder durch die  
5 das Karussell selbst gebildete Rutschkupplung angetrieben wer-  
den. Rotiert die Nocke 272, bewegt sich diese ferner auf und  
nieder über den Nockenstößel 274, wobei das Karussell 212 und  
der Arm 226 einen entsprechenden Betrag angehoben und abge-  
senkt werden.

10

Das Nockenelement 272 ist in Figur 26 dargestellt, wobei das  
Nockenprofil des Nockengliedes 272 in Figur 29 als Abwicklung,  
ähnlich der in Figur 7, dargestellt ist. Wird ein Schallplat-  
tenwechselbetrieb ausgelöst, so wird dieses in einer Art und  
15 Weise geschehen, die ähnlich zu der in Verbindung mit der Ro-  
boterarm-Ausführung beschriebenen ist. Vor Auslösen eines  
Schallplattenwechselbetriebes befinden sich das Karussell 212  
und der Arm 226 in ihrer tiefsten Position mit dem Nockstößel  
274, der die Nocke 272 an einem Punkt 300 (linke Seite) auf  
20 dem Nockenprofil der Figur 28 berührt. An diesem Punkt ist die  
Klinge 233 in einem zum Führungsblock 234 (Figur 25) benach-  
barten Schlitz 400 vertieft. Während sich die Nocke 272 dreht,  
werden das Karussell 212 und der Arm 226 emporgehoben, wobei  
jedoch das Karussell nicht rotiert, solange ein Punkt 306 auf  
25 dem Nockenprofil der Figur 29 erreicht ist und die Klinge 233  
den Skalenblock 234 freigibt. Bis die Klinge 233 den Führungs-  
block 234 freigibt, wird das Karussell 212 am Rotieren gehin-  
dert, wobei ein Rutschen zwischen dem Rad 297 und der Kupp-  
lungsscheibe 299 auftritt. Sobald der Führungsblock 234 von  
30 der Klinge 233 freigegeben ist, verursacht die Reibung  
zwischen dem Rad 297 und der Scheibe 299 die Rotation des Ka-  
russells 212. Der Arm 226 rotiert nicht, wobei jedoch sowohl  
der Arm 226 als auch das Karussell 212 auf einen den Punkt 308  
auf dem Nockenprofil entsprechenden Punkt angehoben werden.  
35 Das Karussell 212 und der Arm 226 werden langsam von einem  
Punkt 310 auf einen Punkt 312 in eine Zwischenposition abge-  
senkt, in der sich das Karussell 212 in einer ausreichend ho-  
hen Position befindet, um so der Klinge 233 zu erlauben,

oberhalb einer Nut 402 zu verweilen, jedoch nicht hoch genug,  
 um den Führungsblock 236 freizugeben. Die Nocke 272 und das  
 Karussell 212 rotieren weiterhin, bis ein Punkt 312 erreicht  
 ist, in dem die Klinge 233 in den Führungsblock 236 eingreift,  
 5 das Karussell 212 um  $120^\circ$  gedreht worden ist und das nächste  
 Behältnis 216 in Position oberhalb des Abspielmechanismus 220  
 ist. Wird der Punkt 316 erreicht, bewegt sich die Klinge 233  
 den Skalenblock 236 benachbarten Schlitz 404 entlang herab.  
 Das Karussell 212 und der Arm 226 werden während der Bewegung  
 10 der Nocke 272 zwischen den Punkten 316 und 300 abgesenkt, so  
 daß die Klinge 233 durch den Schlitz 404 aufgenommen werden  
 kann und dieses den Wechselzyklus vervollständigt. Während  
 dieses Zyklus hat die Nocke 272 eine vollständige  $360^\circ$  Rota-  
 tion zwischen den Punkten 300 vollführt und sich das Karussell  
 15 um  $120^\circ$  gedreht. Der Arm 226 wurde angehoben und abgesenkt,  
 jedoch vor Ort über dem Abspielmechanismus 220 gehalten. Die-  
 ser Vorgang wird während des nächsten Wechselzyklus wieder-  
 holt, wobei das Karussell mit der in dem Schlitz 408 aufgenom-  
 menen Klinge 233 positioniert wird. Der Wechselzyklus kann so  
 20 oft wie gewünscht wiederholt werden.

Der Wechselzyklus der Karussellausgestaltung wird auf eine  
 ähnliche Art und Weise ausgelöst wie der in Verbindung mit der  
 RoboterAusgestaltung offenbarte. Während das Karussell 212 und  
 25 der Arm 226 in ihre tiefsten Positionen zwischen den Wechsel-  
 zyklen abgesenkt werden, berührt der Stift 274 den Punkt 300  
 der Nocke 272, wobei der abhängige Abschnitt 264 des Elementes  
 258 ein Paar an Kontakten 266 und 268 eines Schalters 270 (Fi-  
 gur 26) öffnet. Aus diesem Grund wird der (nicht gezeigte)  
 30 Motor, der das angetriebene Element 254 antreibt, ausge-  
 schaltet. Um einen Wechselzyklus auszulösen, wird der Motor  
 mit einem Stromimpuls ausreichender Länge eingeschaltet, um es  
 der Nocke 272 zu erlauben, genügend hoch anzusteigen, um den  
 abhängigen Abschnitt 264 des Elementes 258, (welches nicht  
 35 rotiert), zu veranlassen, genügend hoch zu steigen, um die  
 Schalterkontakte 266 und 268 zu schließen. Nachdem die Kontak-  
 te 266 und 268 geschlossen worden sind, wird der Motor durch  
 die geschlossenen Kontakte eingeschaltet, bis die Nocke eine

vollständige Umdrehung zurück zu der in Figur 26 gezeigten Position vollführt, wodurch der abhängige ausreichend abzusenkende Abschnitt 264 veranlaßt wird, die Kontakte 266 und 268 zu öffnen. Wie in der vorherigen Ausführung veranlaßt der  
 5 Steuerschaltkreis den Lesemechanismus 220 dazu, zu bestimmen, ob eine Schallplatte vorhanden ist, wenn die Kontakte 266 und 268 geöffnet sind. Ist eine Schallplatte vorhanden, wird diese gespielt, wobei nach abgeschlossenem Abspielen ein "Ende der Schallplatte"-Puls erzeugt wird, der die Steuerelektronik ver-  
 10 anlaßt, wiederum einen Kurzzeitstrompuls zu erzeugen, um einen anderen Wechselzyklus auszulösen. Wird keine Schallplatte 14 erfaßt, verweilt der Lesemechanismus 220 untätig.

Während des Wechselbetriebes wird der Arm 226 aus der in Figur  
 15 25 gezeigten Position in die in der Figur 27 gezeigten Position angehoben und kehrt schließlich zur in Figur 25 gezeigten Position nach Beendigung des Wechselzyklus zurück. In der in Figur 25 gezeigten Abspielposition wird die Schallplatte 14 angreifend mit einem Spurkranz 338 auf einer Motorwelle 334  
 20 festgehalten, die durch einen Schallplattenantriebsmotor 335 angetrieben wird. Der Kopf 228 ist dem in der vorherigen Ausgestaltung gezeigten Kopf 28 in der Form ähnlich, daß dieser eine Feder 348 verwendet, um eine nach unten gerichtete Vorspannung auf den Kopf 228 auszuüben, um die Schallplatte 14  
 25 vor Ort auf dem Spurkranz 338 zu halten. Die Feder 348 umschließt einen einen Kopf 346 aufweisenden Stift 344 und sorgt dafür, daß der Kopf 346 einen Kontaktpunkt 347 auf der inneren Oberfläche des Gehäuses des Arms 226 berührt. Der Punkt 347 dient als Drehpunkt, um es dem Kopf 228 zu gestatten, mit der  
 30 Schallplatte 14 zu rotieren. Der Kopf 228 weist einen Zentriervorsprung 324 (Figur 27) auf, der eine konische Oberfläche 328 an diesem Ende aufweist, die einen Zentrierstift 332, der aus der Motorwelle herausragt, angreift. Wird der Kopf 228 zum Angreifen an dem Spurkranz 338 abgesenkt, so liegt folglich der Stift 332 an der konischen Oberfläche 328 an, die den  
 35 Stift 332 in einem Zentrierloch 329 führt und den Kopf 228 über der Schallplatte 14 zentriert. Die Schallplatte 14 wird durch eine federnd angebrachte Zentrierspindel 333 zentriert,

die nach unten gerichtet durch eine eine geringe Kraft aus-  
 übende Druckfeder 337 vorgespannt wird. Die Zentrierspindel  
 333 greift in die Zentralöffnung der Schallplatte 14 ein, wäh-  
 rend das Karussell über der Spindel 333 abgesenkt wird und die  
 5 Schallplatte 14 über dem Antriebsspurkranz 338 zentriert. Wäh-  
 rend der Kopf 288 abgesenkt wird, wird die Zentrierspindel  
 durch eine Feder 348 auf einen Punkt heruntergedrückt, der  
 ausreicht, um es der Oberfläche 336 des Kopfes 228 zu gestat-  
 ten, einen reibschlüssigen Angriff der Schallplatte 14 am  
 10 Spurkranz 338 aufrechtzuerhalten.

In der in den Figuren 25 und 27 dargestellten Ausgestaltung  
 wurde der Arm 226 über der Abspielstation 212 durch den Stift  
 291 gehalten, der in den Schlitz 293 eingreift, der eine ver-  
 15 tikale Bewegung des Armes 226 gestattet, jedoch den Arm 226 am  
 Rotieren hindert. Ein anderer Weg, den Arm 226 über der Ab-  
 spielstation 212 zu halten, ist in den Figuren 31 und 32 ge-  
 zeigt. Bezüglich der Figur 31 weist die Abschirmung 232 einen  
 Vorsprung 450 auf, der ein Langloch 452 aufweist, das von ei-  
 20 nem aufgerichteten Stift 454 angegriffen wird, der sich von  
 der Basis des Wechslers nach oben erstreckt. Wie in Figur 32  
 gezeigt sind die Öffnung 452 und der Stift 454 so dimensio-  
 niert, daß es der Abschirmung 232 gestattet ist, sich frei auf  
 und ab zu bewegen, während der Arm 226 angehoben und abgesenkt  
 25 wird, während die Abschirmung 232 und folglich der Arm 226 am  
 Rotieren weiterhin gehindert werden. Die Öffnung 452 ist ver-  
 längert, um Positionsschwankungen der Abschirmung 232 relativ  
 zum Stift 454, die von Fertigungstoleranzen herrühren, Rech-  
 nung zu tragen. Der Anschlag 454 ist ausreichend lang, so daß  
 30 dieser in die Öffnung 454 eingreift, sogar dann, wenn die Ab-  
 schirmung 232 auf ihre höchste Position angehoben wird. Der in  
 den Figuren 31 und 32 gezeigte Aufbau weist den Vorteil auf,  
 daß dieser eine genauere Einstellung des Armes 226 über dem  
 Abspielmechanismus 220 ermöglicht, da der Anschlag 454 von der  
 35 Mittelpunktslinie der Welle 261 über eine relativ lange  
 Distanz hinweg radial verschoben wird. Jegliche Positions-  
 schwankungen der Öffnung 452 oder des Anschlages 454 erzeugen  
 aus diesem Grund nur geringe Winkelabweichungen des Arms 226.

Folglich wird der Arm 226 weniger taumeln, wenn dieser durch den Anschlag 454 gelagert wird, als wenn dieser durch den Stift 291 gelagert wird.

5 Wie vorhin diskutiert, wird das Karussell 212 mit einem zu  
dessen Behältnissen unterschiedlichen Behälter in der Abspiel-  
position über dem Lesemechanismus 220 durch die drei Führungs-  
blöcke 234, 236 und 238 geführt. In einer alternativen Ausge-  
10 staltung wird ein Lageranschlag 456 verwendet (Figuren 31 und  
32), der sich von der Basis des Wechslers nach oben erstreckt.  
Der Anschlag 456 befindet sich in der Nähe des Abspielmecha-  
nismus 220 und befindet sich im Eingriff mit einem der Behält-  
nisse des Karussells 212, das über dem Abspielmechanismus 220  
positioniert ist. Es kann lediglich ein einzelner Anschlag 456  
15 nahe dem Abspielmechanismus 220 oder anderswo angeordnet wer-  
den, um einen anderen Teil des Karussells 212 zu fassen, oder  
aber es können mehrere Anschläge, die das Karussell 212 an  
mehreren Punkten fassen, bereitgestellt werden. Zum Beispiel  
können drei in der Nähe eines jeden Behältnisses äquidistant  
20 beabstandete Anschläge verwendet werden, so daß jedes der drei  
Behältnisse gefaßt werden kann, wenn eines der Behältnisse  
sich in der Abspielposition befindet. Die Höhe des Anschlags  
456 ist in Figur 32 dargestellt und ist so gewählt, daß, wenn  
das Karussell in seiner tiefsten oder Zwischenposition sich  
25 befindet, dieses den Anschlag 456 faßt, jedoch wenn das Karus-  
sell 212 in seine höchste Position angehoben wird, der An-  
schlag 456 freigegeben wird.

Die vorhin beschriebenen Köpfe, die verwendet worden sind, um  
30 die Schallplatten in der Abspielstation zu halten, verwendeten  
ein Federvorspannungsglied, wie eine Feder, um Druck gegen die  
Schallplatte 14 aufrechtzuerhalten, während diese zum Ab-  
spielen in Rotationen versetzt wurde. In einer anderen Ausfüh-  
rung kann die Festhalte-Reibkraft auf die Schallplatte jedoch  
35 auch magnetisch ausgeübt werden.

Bezüglich der Figur 30 ist dort ein Aufnahmekopf 528 gezeigt, der magnetische Schallplattenhalter verwendet und geeignet für die Verwendung der Roboterarmausgestaltung der Erfindung ist. Die Funktion des Kopfes 528 ist ähnlich der des Kopfes 28 (Figur 8), wobei anlogie Komponenten der zwei Köpfe mit ähnlichen (gleichen) Referenzziffern numeriert werden, mit Ausnahme derer, die in Figur 30 einen Strichindex aufweisen. Der Kopf 528 verwendet ein Zentrierelement 544, das einen Zentriervorsprung 124' aufweist, der eine konische Oberfläche 128' zum Zentrieren des Kopfes 528 über einen Zentrierstift 132' aufweist. Da der gezeigte Kopf 528 in Verbindung mit einem Roboterarm verwendet wird, werden darüber hinaus Stifte 130' bereitgestellt, die Punkte 131' aufweisen und federnd im Kopf 528 durch eine gewendelte Zugfeder 140' gehalten werden, um in die Zentralöffnung einer Schallplatte 14 einzugreifen. Jedenfalls könnte ein zu dem Kopf 528 ähnlicher Kopf in Verbindung mit einem Karussell verwendet werden, und auch für den Fall, daß die Stifte 130' und die Feder 140' beseitigt werden sollen und das Zentrierelement 544 modifiziert werden soll, um mit der Zentrierspindel 333 zusammenzuwirken.

Der Kopf 528 verwendet keinen federnd vorgespannten Mechanismus, um die Scheibe 14 auf dem Spurkranz 138' festzuhalten. Vielmehr wird ein ringförmiger Magnet 530 in einem spulenförmigen Halter 532 festgehalten, der ein Paar Spurkränze 534 und 536 und einen Ring 538, der den Magneten 530 innerhalb des Armendes festhält, aufweist. In der dargestellten Ausführung ist der Ring 538 mit dem Spurkranz 534 vollständig dargestellt und weist eine Vielzahl von nach oben gerichteten Elementen 540 auf, die in Öffnungen 542 im Spurkranz 536 eingreifen und dazu dienen, den Ringmagneten 530 zwischen den Spurkränzen 534 und 536 zu sichern. Das Zentralloch im ringförmigen Magneten 530 ist so ausgewählt, daß dieses das Zentrierelement 544 einschließlich der Stifte 130' ohne Störungen aufnehmen kann.

Der den Magnet 530 enthaltende magnetische Halter 532 wird in einer Öffnung 142' in der Abdeckung 32' aufgenommen, wobei der Durchmesser 142' größer als der Außendurchmesser des Rings 538



ist, um es dem Magneten 530 und dem Halter 532 zu erlauben, innerhalb der Öffnung 142' sich seitlich zu bewegen, um es dem Stift 132' zu erlauben, den Kopf 528 zu zentrieren. Darüber hinaus wird der Abstand zwischen den Spurkränzen 534 und 536 so ausgewählt, daß kein Spurkranz die Abschirmung 32 berührt, wenn der Kopf in einer Abspielstation positioniert ist. In der Abspielstation wird der Kopf, wie in Figur 30 gezeigt, positioniert, wobei die Oberfläche 136' des Spurkranzes 534 in Kontakt mit der Schallplatte 14 ist. In einer solchen Position durchdringt die magnetische Kraft des Magneten 530 den Spurkranz 534 und die Schallplatte 14, die beide aus nichtmagnetischem Material hergestellt sind, und zieht den Spurkranz 138' an, der aus einem magnetischen Material hergestellt ist. Aus diesem Grund übt die anziehende Kraft des Magneten 530 eine nach unten gerichtete Kraft auf den Spurkranz 534 und auf die Schallplatte 14 aus und dient dazu, die Schallplatte 14 reibschlüssig auf dem Spurkranz 138' zu halten. In den Lade- und Ablagepositionen berührt ein oberer Teil 546 des Zentrierelementes 544 eine innere Oberfläche 547 des Arms (z.B. Arm 26 oder Arm 226), so daß die nach unten gerichtete Vorspannung des Arms direkt auf den Zentriervorsprung 124' übersetzt wird. Wird der Arm (beispielsweise 26 oder 226) angehoben, wird der Spurkranz 536 durch die Abschirmung 32' angegriffen, um den Kopf 528 anzuheben, wenn eine Schallplatte transportiert werden soll.

ANSPRÜCHE

1. Wechselgerät für digitale Schallplatten (CD-Wechsler) mit:  
5            einer Schallplatten-Ladestation (12) zum horizontalen  
Aufnehmen einer abzuspielenden digitalen Schallplatte (14) (CD);  
             einer CD-Abspielstation (18) zum aufeinanderfolgenden  
Abspielen von über die Ladestation (12) horizontal angelieferten  
CD's (14);  
10            einer Ablagestation (22) zur horizontalen Aufnahme  
einer CD (14), die in der Abspielstation (18) gespielt worden  
ist; und  
             mit einem Transportmittel (26; 212) zum Transportieren  
von CD's (14) von der Ladestation (12) zur Abspielstation (18)  
15            und von der Abspielstation (18) zur Ablagestation (22), dadurch  
gekennzeichnet, daß  
             das Transportmittel (26; 212) ein Mittel zum sequen-  
tiellen Anheben umfaßt, um eine CD (14), die von der Ladestation  
(12) zu der Abspielstation (18) transportiert werden soll, in  
20            eine angehobene Position zu heben; weiter ein Mittel zum Trans-  
portieren der CD in der angehobenen Position zur Abspielstation;  
weiter ein Mittel zum Absenken der CD in der Abspielstation auf  
eine Abspielebene; weiter ein Mittel zum Anheben der CD nach dem  
Abspielen wieder in die angehobene Position; weiter ein Mittel  
25            zum Transportieren der CD im angehobenen Zustand in die Ablage-  
station; und weiter ein Mittel zum Absenken der Schallplatte an  
der Ablagestation (22).
2. CD-Wechsler nach Anspruch 1, wobei die Ladestation (12),  
30            die Abspielstation (18) und die Ablagestation (22) auf einem  
zyklischen Weg um eine zentrale Achse herum angeordnet sind, und  
das Transportmittel (26; 212) antreibende und angetriebene Ele-  
mente (56, 58; 297, 299) aufweist, die im Reibschluß miteinander  
stehen, um eine Reibungskupplung zu bilden, und daß die Anhebe-  
35            und Absenkmittel Nockenmittel (72, 74; 272, 274) umfassen, wobei  
eine relative Drehbewegung zwischen den antreibenden und ange-  
triebenen Elementen über die Nockenmittel in ein Anheben und  
Absenken des Transportmittels umgesetzt wird.

3. CD-Wechsler nach Anspruch 2, wobei das Transportmittel (26; 212) Anschlagelemente (34, 36, 38; 234, 236, 238) aufweist, um die zyklische Bewegung des angetriebenen Elements (58, 299) zu blockieren, wenn jede jeweils transportierte CD (14) jeweils an  
5 der Position der Lade-, Abspiel- und Ablagestationen (12, 18, 22) positioniert ist, und dadurch eine relative Drehbewegung zwischen den antreibenden und angetriebenen Elementen (56, 58; 297, 299) zu erzeugen; und wobei das Nockenmittel (72, 74; 272, 274) einen Nockenbereich aufweist, um das Transportmittel jedes-  
10 mal dann über die Anschlagelemente zu heben, wenn eine Transportbewegung einer CD von einer Station zur nächsten beginnt.

4. CD-Wechsler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspielstation (18) ein Zentriermittel (132; 332) aufweist,  
15 wodurch eine CD, die durch das Transportmittel (26; 212) in die Abspielstation in einen Reibschluß mit einem rotierenden Antriebselement (138; 338) abgesenkt wird, durch das Zentriermittel genau auf der Drehachse des rotierenden Antriebselements zentriert wird.

20

5. CD-Wechsler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ladestation (12) eine Spindel (16) zum Aufnehmen einer oder mehrerer abzuspielender CDs aufweist, wobei die Ablagestation (22) eine Spindel (24) zum Aufnehmen von einer oder mehreren CDs  
25 aufweist, die abgespielt worden sind; und wobei das Transportmittel einen Handhabungsarm (26) aufweist, der mit Scheiben-Greifmitteln (28) ausgestattet ist, um eine CD (Scheibe) an der Ladestation aufzunehmen, sie zur Abspielstation (18) zum Abspielen zu liefern und nach Abspielen an der Ablagestation abzulegen.  
30

6. CD-Wechsler nach Anspruch 5, wobei die Scheiben-Greifmittel (28) ein Mittel (130) zum Erfassen mittels Reibschluß der Innenseite einer zentralen Öffnung in der obersten Scheibe (14) an  
35 der Ladestation (12) aufweisen, wenn der Handhabungsarm (26) an der Ladestation abgesenkt wird, und Mittel (131, 166) zum Lösen des Reibschlusses, wenn der Handhabungsarm an der Ablagestation

(22) abgesenkt wird.

5 7. CD-Wechsler nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Transportmittel (26) Mittel (102 bis 104) zum Erzeugen einer Totzeit aufweist, während der Handhabungsarm (26) in seiner angehobenen oder teilweise angehobenen Stellung über der Ladestation (12) verweilt, bevor er zur Abspielstation (18) verfährt.

10 8. CD-Wechsler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Transportmittel einen Teller (212) aufweist, der voneinander beabstandete CD-Aufnahmen (214, 216, 218) aufweist, und wobei die Mittel, zum Anheben und Absenken so arbeiten, daß der Teller und alle CD's (14) die darauf getragen werden, während des Transports der CD's von der Ladestation (12) zur Abspielstation  
15 (18) und von dort aus zur Ablagestation (22) angehoben und abgesenkt werden.

20 9. CD-Wechsler nach Anspruch 8, wobei Absenken des Tellers (212) mit einer CD (14) über der Abspielstation (18) bewirkt, daß die CD auf einen Antriebsmechanismus (338) abgesenkt wird und auf dem Antriebsmechanismus mittels eines drehbaren Rückhaltekopfes (228) eines vertikal verfahrbaren Rückhaltearms (226) am Platz gehalten wird, der durchgehend über der Abspielstation angeordnet ist.

25 10. Abspielgerät für die digitale Schallplatten (CD-Spieler) mit einem CD-Wechsler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abspielstation (18) einen optischen oder magnetischen Lesekopf (19) aufweist, zum Lesen von optisch oder magnetisch  
30 lesbaren, digital kodierte Daten auf Scheiben (14) an der Abspielstation; und wobei der CD-Spieler optional auch einen Schreib- oder Aufzeichnungskopf zum Aufzeichnen von Daten in digital kodierter Form auf den CD's (14) an der Abspielstation aufweist.

35

Fu/ro

0456464

Fig. 1

3

10

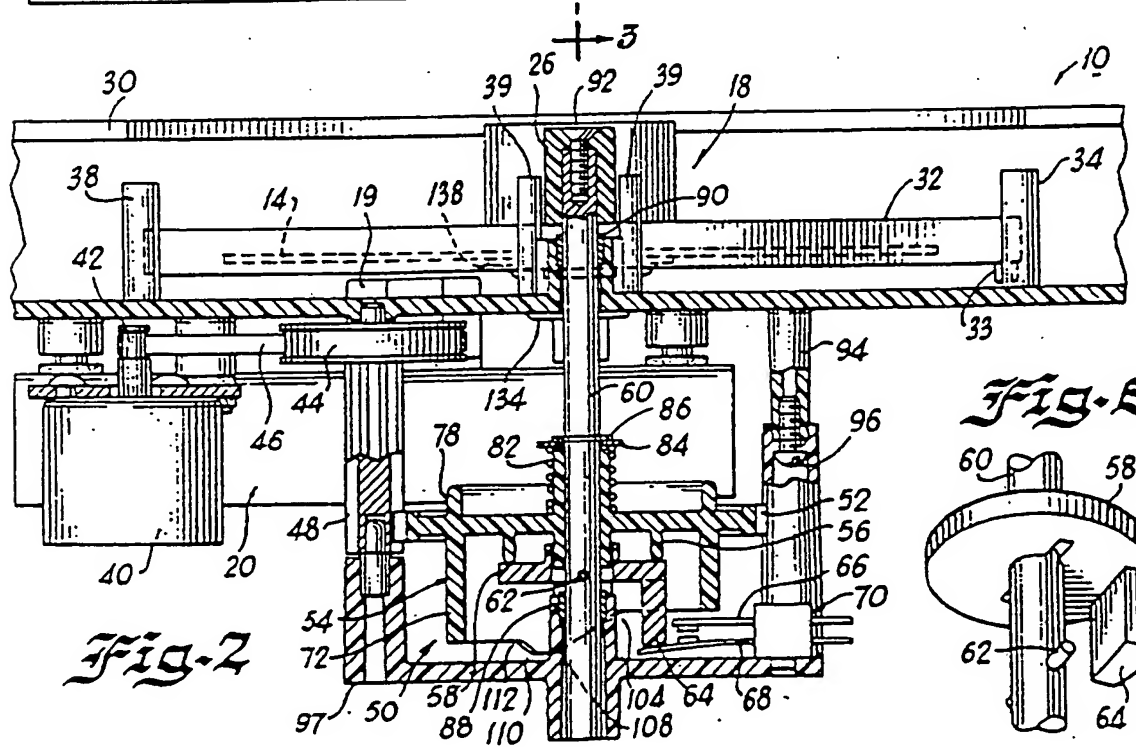
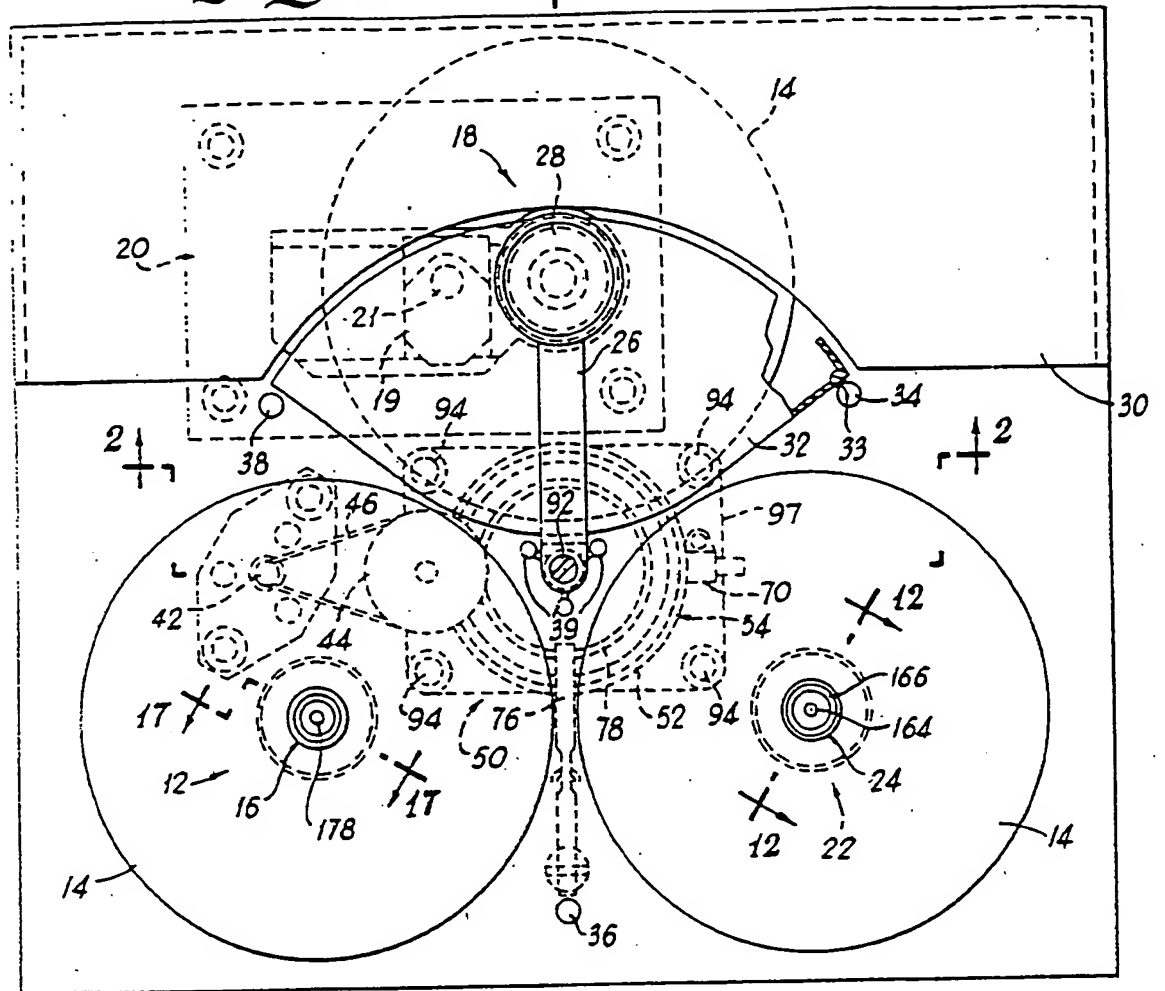


Fig. 2

Fig. 3

